



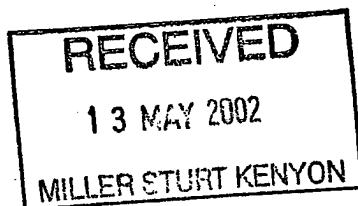
P.B. 5818 - Patentlaan 2
2260 HV Rijswijk (ZH) Patent Office
+31 70 340 2040
TX 31651 epo nl
FAX +31 70 340 3016

Europäisches
Patentamt
Zweigstelle
in Den Haag
Recherchen-
abteilung

European
Patent Office
Branch at
The Hague
Search
division

Office européen
des brevets
Département à
La Haye
Division de la
recherche

Sturt, Clifford Mark
Miller Sturt Kenyon
9 John Street
London WC1N 2ES
GRANDE BRETAGNE



Datum/Date

13.05.02

Zeichen/Ref./Réf.

EPP13599A

Anmeldung Nr./Application No./Demande n°/Patent Nr./Patent No./Brevet n°.

00913012.1-2424-JP0002062

Anmelder/Applicant/Demandeur/Patentinhaber/Propriétaire/Titulaire
Seiko Instruments Inc.

COMMUNICATION

The European Patent Office herewith transmits as an enclosure the European search report for the above-mentioned European patent application.

If applicable, copies of the documents cited in the European search report are attached.

☐ Additional set(s) of copies of the documents cited in the European search report is (are) enclosed as well.

REFUND OF THE SEARCH FEE

If applicable under Article 10 Rules relating to fees, a separate communication from the Receiving Section on the refund of the search fee will be sent later.





European Patent
Office

**SUPPLEMENTARY
EUROPEAN SEARCH REPORT**

Application Number
EP 00 91 3012

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.7)
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 18, 5 June 2001 (2001-06-05) & JP 01 079415 A (MECANIQUE MAGNETIQUE SA:SOC), 24 March 1989 (1989-03-24) * abstract *	1	F16C32/04 F04D29/04 F04D19/04 F16C39/06 F16C27/04
Y	DE 934 447 C (BMW) 20 October 1955 (1955-10-20) * the whole document *	1	
A	CH 658 499 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 14 November 1986 (1986-11-14) * page 2, line 17 - line 56; figures 1,2 *	1	
A	US 4 274 683 A (GRAY STANLEY ET AL) 23 June 1981 (1981-06-23) * column 3, line 1 - line 36; figures 1,3 *	2	
A	US 5 714 818 A (COONS TERRY L ET AL) 3 February 1998 (1998-02-03) * the whole document *	1,4	TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int.Cl.7) F16C F04D F01D
A	US 4 496 252 A (HOERLER HANSULRICH ET AL) 29 January 1985 (1985-01-29) * column 2, line 21 - line 63; figure 1 *	1,2	
The supplementary search report has been based on the last set of claims valid and available at the start of the search.			
Place of search BERLIN		Date of completion of the search 30 Apr11 2002	Examiner Hoffmann, M
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons & : member of the same patent family, corresponding document			

ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO.

EP 00 91 3012

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

30-04-2002

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 01079415 A	24-03-1989	FR 2614375 A1 JP 2060527 C JP 7103894 B	28-10-1988 10-06-1996 08-11-1995
DE 934447 C	20-10-1955	NONE	
CH 658499 A	14-11-1986	CH 658499 A5	14-11-1986
US 4274683 A	23-06-1981	NONE	
US 5714818 A	03-02-1998	CA 2157650 A1 DE 19538559 A1 FR 2725764 A1 GB 2294299 A ,B JP 8210351 A	19-04-1996 25-04-1996 19-04-1996 24-04-1996 20-08-1996
US 4496252 A	29-01-1985	DE 3367658 D1 EP 0095196 A1 IN 157653 A1 JP 1689330 C JP 3057330 B JP 58211012 A	02-01-1987 30-11-1983 10-05-1986 11-08-1992 30-08-1991 08-12-1983

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF RECEIPT OF RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HAYASHI, Keinosuke
1493, Sendabori
Matsudo-shi, Chiba 270-2252
JAPON

RECEIVED

00.5.16

Seiko Instruments Inc.
PATENT Dept.

Date of mailing (day/month/year) 20 April 2000 (20.04.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 00-270	International application No. PCT/JP00/02062

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

SEIKO SEIKI KABUSHIKI KAISHA (for all designated States except US)
YAMAUCHI, Akira et al (for US)

国際特許審査
9/30

International filing date : 31 March 2000 (31.03.00)
Priority date(s) claimed : 31 March 1999 (31.03.99)
27 March 2000 (27.03.00)

Date of receipt of the record copy
by the International Bureau : 14 April 2000 (14.04.00)

List of designated Offices :

EP : AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE
National : KR, US

ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase
- ☒ confirmation of precautionary designations
- ☒ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer: Susumu Kubo
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

PATENT COOPERATION TREATY

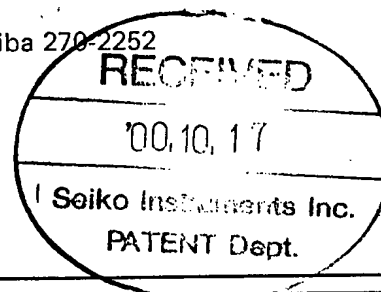
PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HAYASHI, Keinosuke
1493, Sendabori
Matsudo-shi, Chiba 270-2252
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 05 October 2000 (05.10.00)		
Applicant's or agent's file reference 00-270		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/JP00/02062	International filing date (day/month/year) 31 March 2000 (31.03.00)	Priority date (day/month/year) 31 March 1999 (31.03.99)
Applicant SEIKO SEIKI KABUSHIKI KAISHA et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
EP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on
05 October 2000 (05.10.00) under No. WO 00/58639

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer J. Zahra
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ F16C32/04, F04D29/04, F04D19/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ F16C32/04, F16C35/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 1-79415, A (Mecanique Magnetique SA), 24 March, 1989 (24.03.89), Figs. 2,5 & FR, A, 2614375	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 June, 2000 (27.06.00)

Date of mailing of the international search report
04 July, 2000 (04.07.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 00-270	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JPO0/02062	国際出願日 (日.月.年) 31.03.00	優先日 (日.月.年) 31.03.99	
出願人(氏名又は名称) セイコー精機株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1⁷ F16C32/04, F04D29/04, F04D19/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1⁷ F16C32/04, F16C35/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 1-79415, A (ソシエテ・デ・メカニク・マグネテーク・エスア ー), 24.03月. 1989 (24.03.89) 第2図乃至第5図, &FR, A, 2614375	1-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.06.00

国際調査報告の発送日

04.07.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤村聖子

3W

9425

電話番号 03-3581-1101 内線 3366



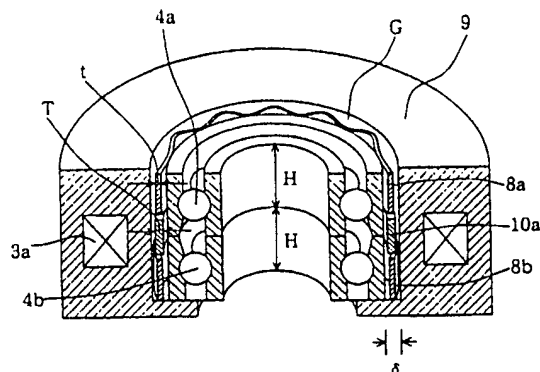
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類7 F16C 32/04, F04D 29/04, 19/04</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/58639</p> <p>(43) 国際公開日 2000年10月5日(05.10.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP00/02062</p> <p>(22) 国際出願日 2000年3月31日(31.03.00)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平11/93970 1999年3月31日(31.03.99) JP 特願2000/87482 2000年3月27日(27.03.00) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) セイコー精機株式会社 (SEIKO SEIKI KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP] 〒275-0004 千葉県習志野市屋敷4丁目3番1号 Chiba, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 山内 明(YAMAUCHI, Akira)[JP/JP] 野中 学(NONAKA, Manabu)[JP/JP] 〒275-0004 千葉県習志野市屋敷4丁目3番1号 セイコー精機株式会社内 Chiba, (JP)</p> <p>(74) 代理人 林敬之助(HAYASHI, Keinosuke) 〒270-2252 千葉県松戸市千駄堀1493 Chiba, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54)Title: MAGNETIC BEARING DEVICE AND VACUUM PUMP

(54)発明の名称 磁気軸受装置及び真空ポンプ



(57) Abstract

A magnetic bearing device, comprising at least a touch down bearing and corrugated damping members inserted into an annular clearance between the bearing and a holding member thereof, the corrugated damping members being held continuously and assuredly at specified positions, wherein the cylindrical holding member (9) is used as a thrust bearing holding member and also as a touch down bearing holding member, the touch down bearing (4), i.e., a pair of rolling bearings (4a, 4b) disposed in upper and lower two stages are stored in the cylindrical holding member (9) around the inner periphery thereof, an annular clearance (G) is formed between the inner peripheral surface of the cylindrical holding member (9) and the outer rings of the pair of the rolling bearings (4a, 4b), a pair of corrugated band steel sheets (8a, 8b) as the corrugated damping members are inserted into the annular clearance (G), and a band-shaped thin metal sheet (10a) is inserted between the corrugated band steel sheet (8a) on the upper stage and the corrugated band steel sheet (8b) on the lower stage, whereby the band-shaped thin metal sheet (10a) functions as a positional displacement prevention means which prevents the pair of corrugated band steel

(57)要約

タッチダウン軸受とその保持部材との間の環状隙間に挿入された波板状緩衝部材とを少なくとも具備する磁気軸受装置において、前記波板状緩衝部材を所定位置に確実に保持し続けるようにすること。

円筒状保持部材 9 はスラスト軸受保持部材であると同時にタッチダウン軸受保持部材でもある。円筒状保持部材 9 の内周部にはタッチダウン軸受 4、即ち上下 2 段に配置された一对の転がり軸受 4 a、4 b が収納されている。円筒状保持部材 9 の内周面と一对の転がり軸受 4 a、4 b の外輪との間には環状隙間 G が形成され、この環状隙間 G には波板状緩衝部材である一对の波状帯鋼板 8 a、8 b が挿入され、且つ上段の波状帯鋼板 8 a と下段の波状帯鋼板 8 b に挟まれて帯状の金属薄板 10 a が挿入されている。これによって帯状の金属薄板 10 a は一对の波状帯鋼板 8 a、8 b の位置ずれ防止手段として機能する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサオ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	MZ	モザンビーク	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NL	オランダ	ZA	南アフリカ共和国

明 細 書

磁気軸受装置及び真空ポンプ

5 技術分野

本発明は、一对の転がり軸受からなるタッチダウン軸受及びこのタッチダウン軸受とその保持部材との間に形成された環状隙間に挿入された一对の波板状緩衝部材を具備する磁気軸受装置及びこれを備えた真空ポンプに関し、特にタッチダウン時の衝撃を吸収し且つロータの振れ回り周波数をロータの回転周波数に対して十分に低く押さえる波板状緩衝部材及びタッチダウン軸受の耐久性能の向上に関する。

背景技術

ロータシャフト、前記ロータシャフトを半径方向に支持するラジアル磁気軸受、前記ロータシャフトを軸方向に支持するスラスト磁気軸受、及びタッチダウン軸受とを少なくとも具備する磁気軸受装置は、例えばターボ分子ポンプ等の真空ポンプに採用され、広く実施されている。前記タッチダウン軸受は、磁気軸受の故障などの非常時に前記ロータシャフトを受ける保護軸受であって、例えば前記ロータシャフトの下端部に配置された一对の転がり軸受から構成されている。このような磁気軸受装置及びこれを備えたターボ分子ポンプは、特開平10-89284号公報や特開昭63-239397号公報等の開示されている。

また、このような磁気軸受装置に採用される波板状緩衝部材は、ロータシャフトを含むロータがタッチダウン軸受にタッチダウンするときの振れ回り即ち旋回運動を抑制すると共にタッチダウンの衝撃を吸収する部材である。この波板状緩衝部材は、特公平7-103894号公報に

詳細に開示されている如く、1つの部材でバネとダンパと機械的ストッパの3つの部材として機能するものであって、例えば図6に示す如き波状帯鋼板である。

図5においては、波板状緩衝部材はタッチダウン軸受4を構成する一
5 対の転がり軸受4 a、4 bの外輪とタッチダウン軸受の保持部材9の内
周面との間に形成された環状隙間Gに挿入された一対の波状帯鋼板8 a、
8 bである。この波状帯鋼板8 a、8 bの剛性kとロータ質量mによっ
て定まる周波数 $f = (k/m)^{1/2}$ が、タッチダウン時のロータの振れ回
り周波数と一致する。ロータのタッチダウン時の衝撃エネルギーEは、
10 周波数fの2乗、従って (k/m) に比例する。これらの関係から、波
状帯鋼板8 a、8 bは剛性kが小さい方が緩衝材としての効果が大きい
ことが分かる。剛性kを小さくするためには、例えば波状帯鋼板8 a、
8 bの厚みtを薄くすることが有効であるが、厚みtの減少に伴い波状
帯鋼板8 a、8 bのストッパとして機能は低下する。

15 ロータのタッチダウン時の衝撃に対し、波状帯鋼板8が或る程度の剛
性を持ってストッパとして機能するためには、波状帯鋼板8はその波形
のピッチp、無荷重状態での高さh、厚みtはやたらに小さくできず、
結果的に幅Bを小さくせざるを得なかった。このため、転がり軸受の高
さHが波状帯鋼板8の幅Bの2倍よりも大きくなることが生じた。換言
20 すれば、転がり軸受の高さHに対して、その半分にも満たない幅の狭い
波状帯鋼板8を用いざるを得ない場合が生じた。ピッチp、高さh、厚
みtが小さく、且つ転がり軸受の高さHの半分に満たない幅の狭い波状
帯鋼板8 a、8 bは、保持力が弱い。従って、このような幅の狭い波状
帯鋼板8 a、8 bを環状隙間Gに挿入した場合、長時間の使用による振
25 動などで上側の波状帯鋼板8 aが下方にずれて下側の波状帯鋼板8 bに
接触し、第1転がり軸受4 aが径方向に幅 δ だけフリーになりロータと

接触し異音を発生したり異常摩耗を招くことがあった。なお、幅 δ は環状隙間Gの幅である。このような状態になると波板状緩衝部材は本来の機能を発揮できなくなり、磁気軸受装置或いは磁気軸受を備えた真空ポンプに異常な振動や振れを発生させ、装置全体に故障をもたらすことがあった。

5 本発明が解決しようとする課題は、ロータシャフト、前記ロータシャフトを半径方向に支持するラジアル磁気軸受、前記ロータシャフトを軸方向に支持するスラスト磁気軸受、前記ロータシャフトの下端部に配置された一对の転がり軸受からなるタッチダウン軸受、及び前記タッチダウン軸受とその保持部材との間の環状隙間に挿入された一对の波板状緩衝部材とを少なくとも具備する磁気軸受装置及びこれを備えた真空ポンプにおいて、前記一对の波板状緩衝部材を所定位置に確実に保持し続けるようにすることである。

15 発明の開示

上記課題を解決するために、ロータシャフト、前記ロータシャフトを半径方向に支持するラジアル磁気軸受、前記ロータシャフトを軸方向に支持するスラスト磁気軸受、及び前記ロータシャフトの下端部を囲んで配置された一对の転がり軸受からなるタッチダウン軸受、及び前記タッチダウン軸受とその保持部材との間の環状隙間に挿入された一对の波板状緩衝部材とを少なくとも具備する磁気軸受装置及びこれを備えた真空ポンプにおいて、前記環状隙間に波板状緩衝部材の位置ずれ防止手段を備えた。

25 そして、前記一对の波板状緩衝部材の間に挿入配置された金属薄板を波板状緩衝部材の位置ずれ防止手段として用いた。

また、前記保持部材の内周面に設けられた環状凸部を波板状緩衝部材

の位置ずれ防止手段として用いた。

更に、前記保持部材の内周面に設けられた環状凹部を波板状緩衝部材の位置ずれ防止手段として用いた。

- 更にまた、波板状緩衝部材の位置ずれ防止手段を構成するに際しては、
- 5 金属薄板の厚み、環状凸部の高さ又は環状凹部の深さ T と波状帯鋼板の厚み t との和 ($T + t$) が、環状隙間の幅 δ の $0.8 \sim 1.3$ 倍であるようにした。

図面の簡単な説明

- 10 図 1 は、本発明に係る磁気軸受装置の第 1 実施形態のタッチダウン軸受及び波板状緩衝部材の部分斜視図である。

図 2 は、本発明に係る磁気軸受装置の第 2 実施形態のタッチダウン軸受及び波板状緩衝部材の断面図である。

- 15 図 3 は、本発明に係る磁気軸受装置の第 3 実施形態のタッチダウン軸受部及び波板状緩衝部材の断面図である。

図 4 は、本発明に係る磁気軸受装置の第 1 実施形態における上段の波状帯鋼板 8 a、下段の波状帯鋼板 8 b、及びこれらに挟まれた帯状の金属薄板 10 a の各種実施例を示す展開図である。

- 20 図 5 は、従来の磁気軸受装置のタッチダウン軸受及び波板状緩衝部材の部分斜視図である。

図 6 は、波板状緩衝部材である波状波状帯鋼板の部分斜視図である。

図 7 は、本発明に係る真空ポンプの一実施例の縦断面図である。

発明を実施するための最良の形態

- 25 以下、本発明の好適な実施の形態を図 1 から図 7 を参照して詳細に説明する。

図7は本発明が適用されるターボ分子ポンプの一実施例の縦断面図である。このターボ分子ポンプは、特開平10-89284号公報に開示されているものと基本的には同じであり、ロータシャフト1を含むロータ6、ステータ7、及びロータ6を回転自在に支持する磁気軸受装置とから構成されている。ロータ6は、ロータシャフト1の他に、上側に多数のロータ翼が取り付けられ且つ下側に平坦な外周面を有する円筒部が形成されたロータ円筒体を含む。ステータ7は、上側に多数のステータ翼が取り付けられ且つ下側にネジ付内周面を有する円筒部が形成されたステータ円筒体を含む。

- 10 前記磁気軸受装置は、いわゆる5軸制御型磁気軸受装置であって、ロータシャフト1の上側に配置された第1ラジアル磁気軸受2aと下側に配置された第2ラジアル磁気軸受2bとからなるラジアル磁気軸受2と、ロータシャフト1の下端部に配置された第1スラスト磁気軸受3aと第2スラスト磁気軸受3bとからなるスラスト磁気軸受3、及びロータシャフト1の中側に配置された高周波モータ5で構成されている。

- 15 前記磁気軸受装置は更に、上段の第1スラスト磁気軸受3aとロータシャフトの下端部との間に配置されたタッチダウン軸受4と、タッチダウンの衝撃を吸収し且つロータの旋回周波数を減衰させる波板状緩衝部材とを含む。タッチダウン軸受4は、上下2段にして配置された一对の
20 転がり軸受、即ち第1転がり軸受4aと第2転がり軸受4bとで構成されている。波板状緩衝部材は、図7には示されていないが、タッチダウン軸受4とその保持部材との間に形成された環状隙間に挿入されている。

- 本発明の第1実施形態の図1において、円筒状保持部材9はスラスト軸受保持部材であると同時にタッチダウン軸受保持部材でもある。即ち、
25 保持部材9は図7のスラスト軸受3aを構成している電磁石を収納し樹脂モールドで被覆すると共に円筒状に成形された保持部材である。そし

て、保持部材 9 の内周部にはタッチダウン軸受 4、即ち上下 2 段に配置された一対の転がり軸受 4 a、4 b が収納されている。円筒状保持部材 9 の内周面と一対の転がり軸受 4 a、4 b の外輪との間には環状隙間 G が形成され、この環状隙間 G には波板状緩衝部材である一対の波状帯鋼板 8 a、8 b が挿入され、且つ上段の波状帯鋼板 8 a と下段の波状帯鋼板 8 b に挟まれて帯状の金属薄板 10 a が挿入されている。波状帯鋼板 8 a、8 b は、例えば図 6 の如き形状の波状帯鋼板である。

一対の転がり軸受 4 a、4 b は波状帯鋼板 8 a、8 b の弾性によって半径方向に押圧され、保持部材 9 の内周部に保持されている。波状帯鋼板 8 a、8 b もそれ自体の弾性によって、環状隙間 G 内の所定位置に保持されている。しかも、波状帯鋼板 8 a、8 b は軸方向に帯状の金属薄板 10 a を介在させて環状隙間 G 内に挿入されているから、位置ずれやずれ落ちがなくなって常時確実に所定位置に保持されている。要するに、帯状の金属薄板 10 a は波板状緩衝部材の位置ずれ防止手段である。

ところで、金属薄板 10 a の選定、並びに環状隙間の幅 δ の決定には、金属薄板 10 a の厚み T 、波状帯鋼板の厚み t 、環状隙間の幅 δ が相互に関係する。環状隙間の幅 δ から波状帯鋼板の厚み t を差し引いた値が小さい場合、波状帯鋼板の波状部分の可動量、即ちロータの径方向可動量が小さくなり、必要な弾性力が得られない。逆に環状隙間の幅 δ から波状帯鋼板の厚み t を差し引いた値が大きい場合、金属薄板の位置ずれ防止の効果が失われる。そこで、第 1 実施形態においては、金属薄板 10 a の厚み T と波状帯鋼板の厚み t との和 ($T + t$) が、環状隙間の幅 δ の 0.8 ~ 1.3 倍となるように、金属薄板 10 a の選定、並びに環状隙間の幅 δ の決定を行った。これによって、波板状緩衝部材の位置ずれ防止効果が一段と高まった。

本発明の第 2 実施形態の図 2 において、波板状緩衝部材の位置ずれ防

止手段は円筒状保持部材 9 の内周面に形成された環状凸部 10 b である。この環状凸部 10 b によって環状隙間 G は上段と下段に分離される。そして、下段の環状隙間には波状帯鋼板 8 b が、且つ上段の環状隙間には波状帯鋼板 8 a がそれぞれ挿入されている。従って、第 2 実施形態において、波状帯鋼板 8 a、8 b は環状隙間 G の所定位置に常時確実に保持されている。なお、環状凸部の高さ T と波状帯鋼板の厚み t との和 ($T + t$) が環状隙間の幅 δ の 0.8 ~ 1.3 倍となるようにして、環状凸部の高さ T 並びに環状隙間の幅 δ の決定を行った。これによって、波板状緩衝部材の位置ずれ防止効果が一段と高まった。

- 10 本発明の第 3 実施形態の図 2 において、波板状緩衝部材の位置ずれ防止手段は円筒状保持部材 9 の内周面に形成された環状凹部 10 c である。この環状凹部 10 c には 1 枚の波状帯鋼板 8 c が挿入されている。従って、第 3 実施形態においても、波状帯鋼板 8 c は環状隙間 G の所定位置に常時確実に保持されている。なお、環状凹部の深さ T と波状帯鋼板の厚み t との和 ($T + t$) が環状隙間の幅 δ の 0.8 ~ 1.3 倍となるようにして、環状凹部の深さ T 並びに環状隙間の幅 δ の決定を行った。これによって、波板状緩衝部材の位置ずれ防止効果が一段と高まった。第 1 実施形態や第 2 実施形態では 2 枚の波板状緩衝部材を用いるものであったが、第 3 実施形態においては 1 枚の幅広の波板状緩衝部材を用いて
- 15 いるから、コスト的にも有利である。
- 20

本発明において、金属薄板の厚み、環状凸部の高さ又は環状凹部の深さ T と波状帯鋼板の厚み t との和 ($T + t$) が、環状隙間の幅 δ の 0.8 ~ 1.3 倍であるとしたが、その根拠は次の通りである。

- 例えば波状帯鋼板の厚み t が 0.1 mm、波状帯鋼板の高さ h が 0.25 mm、環状隙間の幅 δ が 0.2 mm の実施例において、波状帯鋼板が長期使用によってへたり、高さが h' になったとする。波状帯鋼板の
- 25

高さ h が 0.25 mm の半分に、 h' は 0.125 mm となる。長期使用によってへたりを生じた波状帯鋼板が、波板状緩衝部材として機能するためには、 $\delta < (h' + T)$ との関係が成立しなければならない。この関係が成立しなければ、波状帯鋼板は所定位置からずれてしまうからである。この数式に上記の数値を入れると、 $T > 0.075\text{ mm}$ となる。この数式の左辺と右辺に厚み $t = 0.1\text{ mm}$ を加えると、 $(T + t) > 0.175\text{ mm}$ となる。この値、 0.175 mm は環状隙間の幅 $\delta = 0.2\text{ mm}$ の約 0.8 倍となる。

また、ロータのタッチダウン時に必要なロータの可動量（波板状緩衝部材の変形量） χ は、 $\chi = (\delta - t) / 2$ で表される。これに上記の数値を入れると、 $\chi = 0.05\text{ mm}$ となる。このとき、金属薄板の厚み、環状凸部の高さ又は環状凹部の深さ T によりロータの動きが規制されないようにするためには、 $(\delta - \chi) > T$ とする必要がある。この数式に上記の数値を入れると、 $T < 0.15\text{ mm}$ となる。この数式の左辺と右辺に厚み $t = 0.1\text{ mm}$ を加えると、 $(T + t) < 0.25\text{ mm}$ となる。この値、 0.25 mm は環状隙間の幅 $\delta = 0.2\text{ mm}$ の約 1.3 倍となる。

ところで図 1 に示す第 1 実施形態において、波板状緩衝部材である一対の波状帯鋼板 8 a と 8 b と、これらの間に挟まれた金属薄板波 10 a は軸方向端面に互いに接触する部分を有する。このため、波状帯鋼板 8 a と 8 b がバネとして作用するのを阻害する。即ち、ロータの質量を m 、波板状緩衝部材のバネ剛性を k としたとき、ロータのタッチダウン時の固有振動数 f [Hz] は、 $f = (1 / 2\pi) (k / m)^{1/2}$ で表される。タッチダウン時に円筒状保持部材 9 にかかるエネルギー E は、質量 m と周波数 f の二乗 f^2 との積 mf^2 と比例相関を有する。例えば固有振動数 f がロータの定格回転周波数 f_0 の $1/3$ の場合、波板状緩衝部材により前

記エネルギー E は理論的には $1/9$ に低減できる。しかし実際には一対の波状帯鋼板 8 a と 8 b と、これらの間に挟まれた金属薄板波 10 a は軸方向端面に互いに接触する部分を有するため、波板状緩衝部材がバネとして作用するのを阻害する。そうなれば、タッチダウン時に円筒状保持部材 9 にかかるエネルギー E を大幅に低減するという波板状緩衝部材の効果が下がってしまうという問題がある。

この問題を解決する各種の実施例を図 4 に示す。即ち、図 4 (A) の基本実施例の変形である図 4 (B) ~ 図 4 (E) の変形実施例は、いずれも軸方向の接触部分を低減させたものである。即ち図 4 (B) は、切り欠きのない長方形の波状帯鋼板 8 a と切り欠きのない長方形の波状帯鋼板と 8 b と上下側面に切り欠きを設けた長方形の薄板鋼板 10 a の組合せとしたものである。また図 4 (C) は、下側面に切り欠きを設けた長方形の波状帯鋼板 8 a と上側面に切り欠きを設けた長方形の波状帯鋼板 8 b と切り欠きのない長方形の金属薄板波 10 a の組合せとしたものである。更に図 4 (D) は、上側面に切り欠きを設けた長方形の波状帯鋼板 8 a と下側面に切り欠きを設けた長方形の波状帯鋼板 8 b と切り欠きのない長方形の金属薄板 10 a の組合せとしたものである。更にまた図 4 (E) は、上下側面に切り欠きを設けた長方形の波状帯鋼板 8 a と上下側面に切り欠きを設けた長方形の波状帯鋼板 8 b と切り欠きのない長方形の金属薄板 10 a の組合せとしたものである。

以下、これらの変形実施例がもたらすエネルギー低減効果について説明する。図 4 (A) の基本実施例においてタッチダウン時の全体エネルギー E_{t1} は、 $E_{t1} = \alpha \{ (G_1 / 2\pi) f^2 + (G_2 / 2\pi) f_0^2 \}$ で表される。但し、 α は比例定数である。そして固有振動数 f がロータの定格回転周波数 f_0 の $1/3$ の場合の全体エネルギー E_{t1} は、 $E_{t1} = \alpha (f_0^2 / 2\pi) (G_1 / 9 + G_2)$ となる。但し、 G_1 はタッチダウン時のロ

ータの振動レベル、 G_2 はロータの定格回転周波数での振動レベルである。

図4 (A) の基本実施例の場合のタッチダウン時のロータの振動レベル G_1 は0.5であり、ロータの定格回転周波数での振動レベル G_2 は0.1である。従って、タッチダウン時の全体エネルギー E_{t1} は、 $E_{t1} = \alpha (f_0^2 / 2\pi) (0.5 / 9 + 0.1) = 0.156 \alpha (f_0^2 / 2\pi)$ となる。

図4 (B) ~ 図4 (E) の変形実施例において、タッチダウン時の全体エネルギー E_{t2} は、 $E_{t2} = \alpha \{ (G_3 / 2\pi) f^2 + (G_4 / 2\pi) f_0^2 \}$ で表される。固有振動数 f がロータの定格回転周波数 f_0 の $1/3$ の場合の全体エネルギー E_{t2} は、 $E_{t2} = \alpha (f_0^2 / 2\pi) (G_3 / 9 + G_4)$ となる。但し、 G_3 は波板状緩衝部材の金属薄板との接触部分が非接触部分の $1/3$ とした場合のタッチダウン時のロータの振動レベル、 G_4 はロータの定格回転周波数での振動レベルである。

図4 (B) と図4 (C) の変形実施例の場合のタッチダウン時のロータの振動レベル G_3 は1.0であり、ロータの定格回転周波数での振動レベル G_4 は0.01である。従って、タッチダウン時の全体エネルギー E_{t2} は、 $E_{t2} = \alpha (f_0^2 / 2\pi) (1 / 9 + 0.01) = 0.121 \alpha (f_0^2 / 2\pi)$ となる。これは、基本実施例の場合のタッチダウン時の全体エネルギー $0.156 \alpha (f_0^2 / 2\pi)$ の78%である。従って、図4 (B) と図4 (C) の変形実施例によれば、図4 (A) の基本実施例よりも更に22%のエネルギー低減が可能となった。同様に、図4 (D) と図4 (E) の変形実施例についても、図4 (A) の基本実施例よりも更にエネルギー低減が可能となった。

なお、図1ないし図3において、円筒状保持部材9はスラスト軸受3aを構成している電磁石を収納し樹脂モールドで被覆すると共に円筒状

に成形された保持部材であるとしたが、他の構成のもの、例えば磁気軸受装置のステータコラムと一体に構成されたものでもよい。

産業上の利用可能性

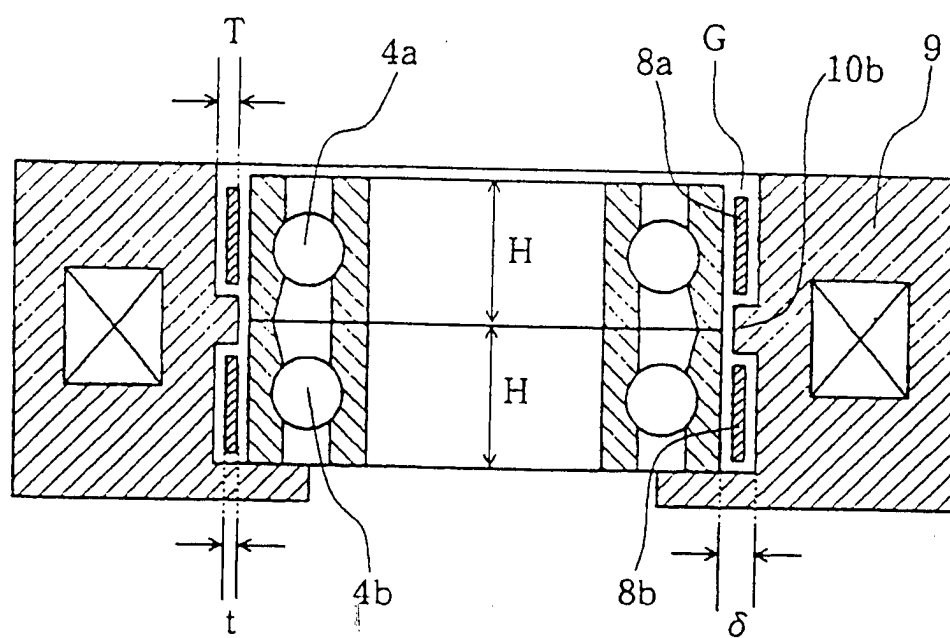
- 5 本発明は、タッチダウン軸受とその保持部材との間の環状隙間に挿入された一対の波板状緩衝部材とを少なくとも具備する磁気軸受装置及びこれを備えた真空ポンプにおいて、前記環状隙間に波板状緩衝部材の位置ずれ防止手段を備えたものである。従って、前記波板状緩衝部材は幅の狭い波状帯鋼板であってもその所定位置に確実に保持されるから、波
- 10 板状緩衝部材が位置ずれしてロータとタッチダウン軸受とが異常接触することが防止された。しかも、前記波板状緩衝部材の位置ずれ防止手段はいずれも簡単な構成のものであるから、これによる製造コストの上昇を極力軽減できた。更に、位置ずれが起きなくなり、無理な外力が作用しなくなることで、波板状緩衝部材そのものの耐久性能が高まり、オー
- 15 バーホール時の交換の必要性も解消された。

請求の範囲

1. ロータシャフト、前記ロータシャフトを半径方向に支持するラジ
- 5 アル磁気軸受、前記ロータシャフトを軸方向に支持するスラスト磁気軸
受、及び前記ロータシャフトの下端部を囲んで配置された一对の転がり
軸受からなるタッチダウン軸受、及び前記タッチダウン軸受とその保持
部材との間の環状隙間に挿入された波板状緩衝部材とを少なくとも具備
する磁気軸受装置において、前記環状隙間に前記波板状緩衝部材の位置
- 10 ずれ防止手段を備えたことを特徴とする磁気軸受装置。
2. 前記波板状緩衝部材が一对の波板状緩衝部材であり、且つ前記位
置ずれ防止手段が前記一对の波板状緩衝部材の間に挿入配置された金属
薄板であることを特徴とする請求項 1 の磁気軸受装置。
3. 前記波板状緩衝部材が一对の波板状緩衝部材であり、且つ前記位
- 15 置ずれ防止手段が前記保持部材の内周面に形成され前記一对の波板状緩
衝部材を上下に分離する環状凸部であることを特徴とする請求項 1 の磁
気軸受装置。
4. 前記位置ずれ防止手段が前記保持部材の内周面に形成され前記波
板状緩衝部材を収納する環状凹部であることを特徴とする請求項 1 の磁
- 20 気軸受装置。
5. 金属薄板の厚み、環状凸部の高さ又は環状凹部の深さ T と波状帯
鋼板の厚み t との和 $(T + t)$ が、環状隙間の幅 δ の $0.8 \sim 1.3$ 倍
であることを特徴とする請求項 2、3 又は 4 の磁気軸受装置。
6. 請求項 1 の磁気軸受装置を備えた真空ポンプ。

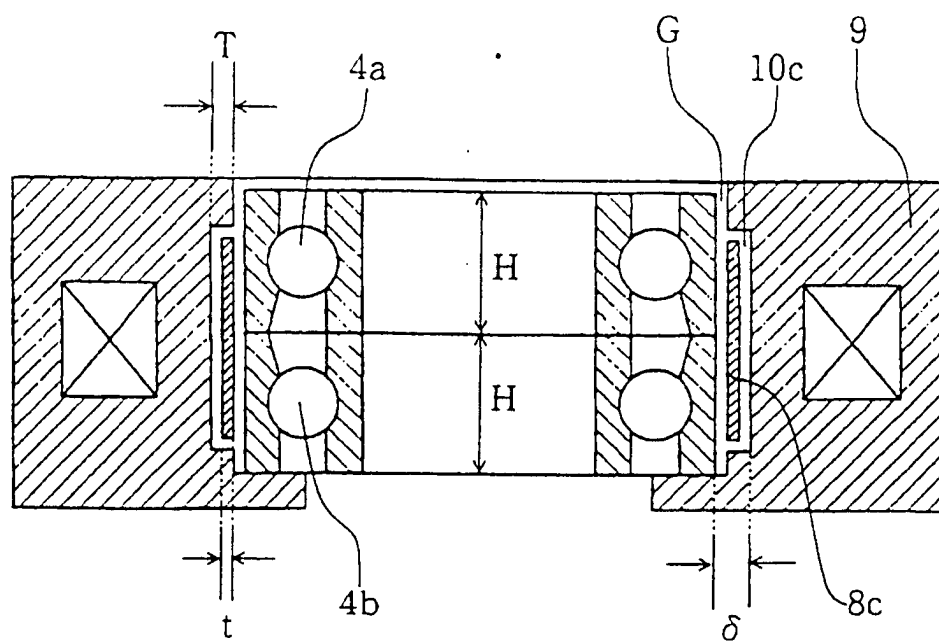
2/7

図 2



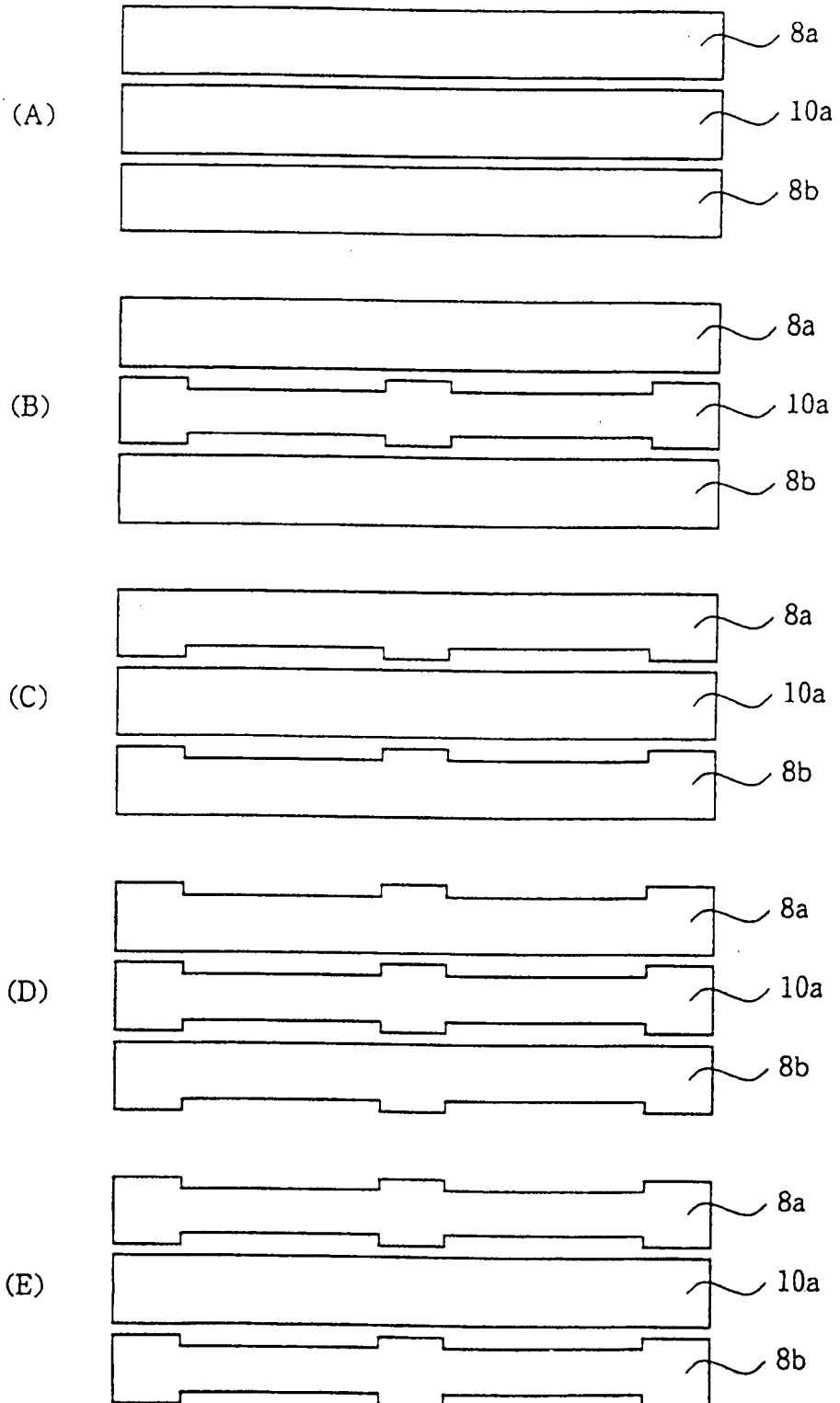
3 / 7

図 3



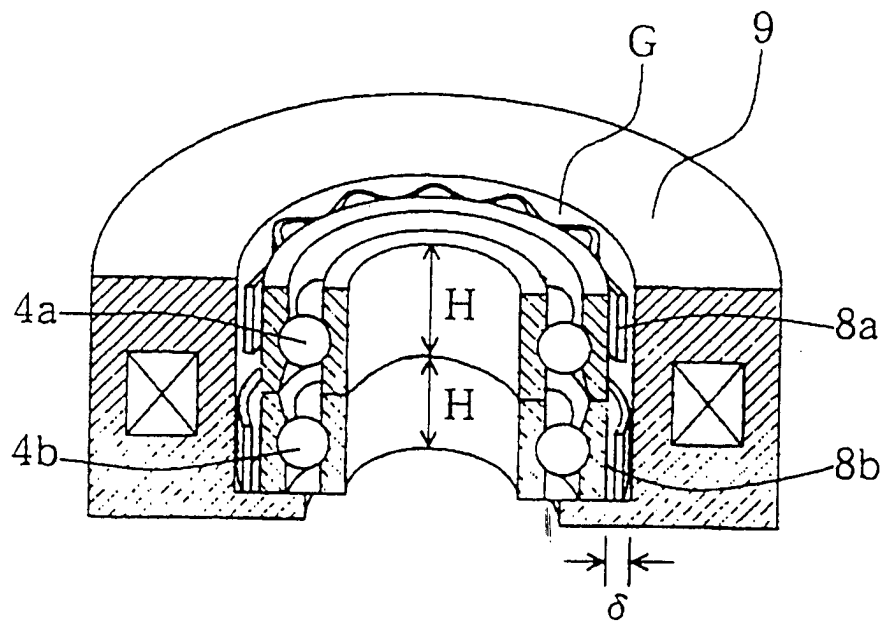
4/7

図 4



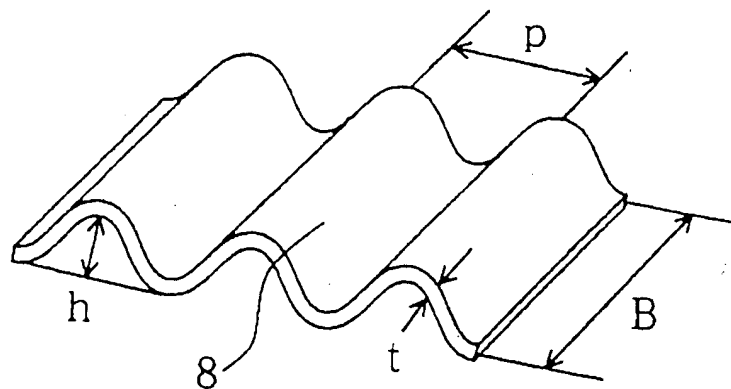
5 / 7

図 5



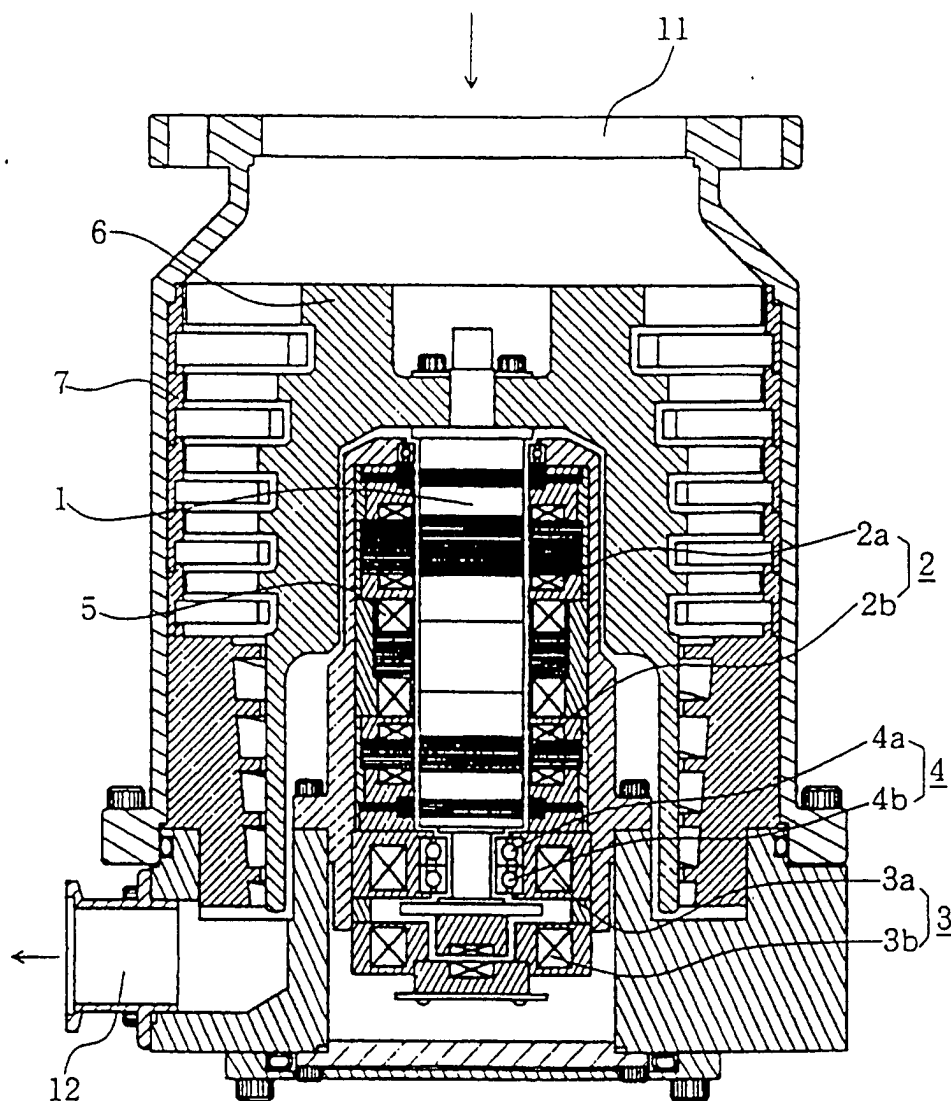
6 / 7

図 6



7/7

図 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F16C32/04, F04D29/04, F04D19/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F16C32/04, F16C35/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 1-79415, A (Mecanique Magnetique SA), 24 March, 1989 (24.03.89), Figs. 2,5 & FR, A, 2614375	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
27 June, 2000 (27.06.00)

Date of mailing of the international search report
04 July, 2000 (04.07.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO0/02062

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F16C32/04, F04D29/04, F04D19/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F16C32/04, F16C35/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2000年
日本国登録実用新案公報 1994-2000年
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 1-79415, A (ソシエテ・デ・メカニク・マグネテーク・エスア ー), 24. 03月. 1989 (24. 03. 89) 第2図乃至第5図, &FR, A, 2614375	1-6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 06. 00

国際調査報告の発送日

04. 07. 00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤村聖子

3W

9425

電話番号 03-3581-1101 内線 3366